



0120

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of

Shigekazu NAGAI et al.

U.S. Serial No. 10/600,710

Group Art Unit: Unknown

Filing Date: June 23, 2003

Examiner: Unknown

Title: ELECTRIC ACTUATOR

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

To perfect the priority claim, the applicant herewith submits a certified copy of the priority document, Japanese Patent Application No. 2002-183313, filed in Japan on June 24, 2002.

Having fully complied with the requirements to perfect the priority claim, it is requested that the U.S. Patent and Trademark Office acknowledge receipt of the priority papers in the next office action.

Respectfully submitted,

Paul A. Guss  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 33,099

CS-22-030623

775 S. 23rd St. #2  
Arlington, VA 22202  
(703) 486-2710



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年    6 月 2 4 日  
Date of Application:

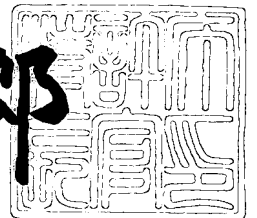
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 1 8 3 3 1 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 1 8 3 3 1 3 ]

出      願      人            S M C 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月    8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 1 4 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCG15908SH

【提出日】 平成14年 6月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 7/06

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台 4 - 2 - 2 エスエムシー  
株式会社 筑波技術センター内

【氏名】 永井 茂和

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台 4 - 2 - 2 エスエムシー  
株式会社 筑波技術センター内

【氏名】 斉藤 昭男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台 4 - 2 - 2 エスエムシー  
株式会社 筑波技術センター内

【氏名】 弓場 浩

【特許出願人】

【識別番号】 000102511

【氏名又は名称】 エスエムシー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708429

【包括委任状番号】 0206300

【プルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】**

電動アクチュエータ

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

本体部と、

前記本体部の軸線と略並列に連結され、電気信号によって回転駆動する回転駆動源と、

前記回転駆動源の回転駆動力を伝達するギア機構と、

前記ギア機構によって伝達された回転運動を直線運動に変換し、本体部から外部に向かって進退自在に設けられた送りねじ軸を含む送りねじ機構と、

を備え、

前記送りねじ機構は、前記送りねじ軸に外嵌されて前記ギア機構と噛合し、周方向に沿って複数の歯部を有するギア部が一体的に形成された送りねじナットを含むことを特徴とする電動アクチュエータ。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の電動アクチュエータにおいて、

前記本体部は、チューブ部材と、前記チューブ部材の両端部にそれぞれ連結された一組のカバー部材とを含み、送りねじ軸の端部には前記チューブ部材の内壁面に沿って摺動変位するピストンが連結されることを特徴とする電動アクチュエータ。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の電動アクチュエータにおいて、

前記本体部には、ピストンが変位終端位置に到達する際、該ピストンに付与される衝撃を吸収するクッション機構が設けられることを特徴とする電動アクチュエータ。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の電動アクチュエータにおいて、

前記クッション機構には、ピストンによって圧縮されるクッション室が設けら

れ、前記クッション室から外部に排気されるエアの流量を調整するクッションバルブを有することを特徴とする電動アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転駆動源の駆動作用下にアクチュエータボディから外部に向かってボールスプラインシャフトを進退自在に動作させることが可能な電動アクチュエータに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、例えば、ワークを搬送し、あるいはワークを位置決めするために電動アクチュエータが使用されている。この種の電動アクチュエータは、モータと、カップリング部材を介して前記モータの駆動軸と略同軸に直線状に連結されたボールねじシャフトと、前記ボールねじシャフトに外嵌されるナット部材を介して軸線方向に沿って変位するスライダとが設けられる。

【0 0 0 3】

この場合、前記モータを回転駆動させ、その回転駆動力がボールねじシャフトに伝達され、前記ボールねじシャフトに螺合するナット部材を介してスライダが変位するように設けられている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術に係る電動アクチュエータでは、カップリング部材を介してモータの駆動軸とボールねじシャフトとが略同軸に、かつ直線状に連結されているため、電動アクチュエータの軸線方向に沿った寸法は前記ボールねじシャフトとモータの駆動軸とが加算された寸法となり、該電動アクチュエータの軸線方向に沿った寸法における小型化を図ることができないという不具合がある。

【0 0 0 5】

この場合、電動アクチュエータの軸線方向に沿った寸法を短縮するためにモータの駆動軸とボールねじシャフトとを所定間隔離間させて略平行に配設し、前記

モータの駆動軸とボールねじシャフトとの間に複数のギアからなるギア機構を介在させて回転駆動力を伝達するように構成することが考えられる。

#### 【0006】

しかしながら、モータの回転駆動力をボールねじシャフトに伝達する際、それぞれ別体で形成され、同軸状に連結されたナット部材とギア部材との同芯度を取る必要があり、芯出し作業が煩雑になるという不具合がある。

#### 【0007】

本発明は、前記の不具合を考慮してなされたものであり、軸線方向に沿った寸法を短縮して装置全体を小型化するとともに、送りねじナットに形成されたギア部の芯出し作業を不要として簡便に組み付けることが可能な電動アクチュエータを提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、本体部と、  
前記本体部の軸線と略並列に連結され、電気信号によって回転駆動する回転駆動源と、  
前記回転駆動源の回転駆動力を伝達するギア機構と、  
前記ギア機構によって伝達された回転運動を直線運動に変換し、本体部から外部に向かって進退自在に設けられた送りねじ軸を含む送りねじ機構と、  
を備え、  
前記送りねじ機構は、前記送りねじ軸に外嵌されて前記ギア機構と噛合し、周方向に沿って複数の歯部を有するギア部が一体的に形成された送りねじナットを含むことを特徴とする。

#### 【0009】

この場合、前記本体部は、チューブ部材と、前記チューブ部材の両端部にそれぞれ連結された一組のカバー部材とを含み、送りねじ軸の端部に前記チューブ部材の内壁面に沿って摺動変位するピストンを連結するとよい。

#### 【0010】

また、ピストンが変位終端位置に到達する際、該ピストンに付与される衝撃を

吸収するクッション機構を前記本体部に設けるとよい。さらに、ピストンによって圧縮されるクッション室を設け、前記クッション室から外部に排気されるエアの流量を調整するクッションバルブを前記クッション機構に配設するとよい。

#### 【0 0 1 1】

本発明によれば、送りねじ軸に外嵌されてギア機構と噛合する送りねじナットに対して、周方向に沿って複数の歯部が形成されたギア部を一体的に形成することにより、芯出し作業が不要となり、簡便に組み付けることができる。

#### 【0 0 1 2】

##### 【発明の実施の形態】

本発明に係る電動アクチュエータについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

#### 【0 0 1 3】

図 1 および図 2 において、参照数字 1 0 は本発明の実施の形態に係る電動アクチュエータを示す。

#### 【0 0 1 4】

この電動アクチュエータ 1 0 は、本体部として機能するアクチュエータボディ 1 2 と、前記アクチュエータボディ 1 2 の一端面から外部に向かって進退自在に設けられたボールスプラインシャフト（送りねじ軸） 1 4 と、前記ボールスプラインシャフト 1 4 の軸線と略平行に配設された回転駆動源 1 6 と、前記回転駆動源 1 6 の回転駆動力をボールスプラインシャフト 1 4 に伝達するギア機構 1 8 （図 2 参照）とを有する。

#### 【0 0 1 5】

前記アクチュエータボディ 1 2 は、一端側のロッドカバー 2 0 と他端側のヘッドカバー 2 2 との間にチューブ部材 2 4 が一体的に連結されることにより、その内部に閉塞されたクッション室 2 6 a、2 6 b が形成されたクッション機構 2 8 を備える。なお、ロッドカバー 2 0 およびヘッドカバー 2 2 とチューブ部材 2 4 との連結部位には、気密性を保持するためのシール部材 3 0 a、3 0 b がそれぞれ装着されている。

#### 【0 0 1 6】



前記クッション機構 2 8 は、ボールスプラインシャフト 1 4 の一端部に連結されて該ボールスプラインシャフト 1 4 と一体的に変位するとともに、チューブ部材 2 4 の内壁面に沿って摺動するピストン 3 2 と、前記ピストン 3 2 を間にした一方側と他方側からそれぞれ挟持することによりボールスプラインシャフト 1 4 を前記ピストン 3 2 に固定する一組のカラー部材 3 4 a、3 4 b とを有する。

#### 【0 0 1 7】

なお、前記ピストン 3 2 の外周面は、図 3 に示されるように、断面略六角形状に形成され、該ピストン 3 2 の断面形状に対応する形状に形成されたチューブ部材 2 4 の内壁面に沿って摺動することにより、ピストン 3 2 の回り止め機能が営まれる。

#### 【0 0 1 8】

ロッドカバー 2 0 およびヘッドカバー 2 2 には、ピストン 3 2 およびボールスプラインシャフト 1 4 の変位作用下に前記カラー部材 3 4 a、3 4 b が進入可能な孔部 3 6 a、3 6 b がそれぞれ形成され、前記孔部 3 6 a、3 6 b には、前記カラー部材 3 4 a、3 4 b の大径部 3 8 を囲繞することによりシール機能を営むクッションパッキン 4 0 が装着されている。

#### 【0 0 1 9】

なお、前記ピストン 3 2 の外周面には、一方のクッション室 2 6 a と他方のクッション室 2 6 b とにそれぞれ分割する断面略六角形状のピストンパッキン 4 2 が環状溝を介して装着されている。

#### 【0 0 2 0】

さらに、前記アクチュエータボディ 1 2 は、ロッドカバー 2 0 に連結された直方体状の連結ブロック 4 4 を有し、前記連結ブロック 4 4 の一側面にはボールスプラインシャフト 1 4 が挿通する孔部 4 6 が形成されたカバープレート 4 8 が連結されている。

#### 【0 0 2 1】

前記ロッドカバー 2 0 およびヘッドカバー 2 2 には、それぞれクッション室 2 6 a およびクッション室 2 6 b と大気とを連通させる第 1 および第 2 連通路 5 0 a、5 0 b が形成され、前記第 1 および第 2 連通路 5 0 a、5 0 b の途中には、

該第 1 および第 2 連通路 5 0 a、5 0 b を流通して大気中に排出されるエアーの流量を調整する第 1 および第 2 クッションバルブ 5 2 a、5 2 b がそれぞれ配設されている。

#### 【0 0 2 2】

この場合、ロッドカバー 2 0 およびヘッドカバー 2 2 のねじ孔に螺入された第 1 および第 2 クッションバルブ 5 2 a、5 2 b のねじ部のねじ込み量を増大させて適宜設定することにより、前記第 1 および第 2 連通路 5 0 a、5 0 b を通じて大気中に排出されるエアーの流量が絞られて、ピストン 3 2 の変位終端近傍において所望のエアークッション力を発揮させることができる。

#### 【0 0 2 3】

連結ブロック 4 4 の内部には貫通する室 5 4 が形成され、前記室 5 4 内には、ボールスプライン機構（送りねじ機構）5 6 が配設される。前記ボールスプライン機構 5 6 は、カバープレート 4 8 の孔部 4 6 を介して外部に向かって進退自在に設けられたボールスプラインシャフト 1 4 と、前記ボールスプラインシャフト 1 4 の外周面の一部を囲繞するボールスプラインナット（送りねじナット）5 8 と、前記ボールスプラインナット 5 8 の一端部および他端部にそれぞれ配設され、該ボールスプラインナット 5 8 をそれぞれ回動自在に軸支する第 1 および第 2 ベアリング 6 0 a、6 0 b と、前記ボールスプラインシャフト 1 4 およびボールスプラインナット 5 8 にそれぞれ形成されたボール転動溝に沿って転動する複数のボール 6 2 とを有する。

#### 【0 0 2 4】

前記第 1 ベアリング 6 0 a の近傍にはボールスプラインナット 5 8 の端部に嵌合するベアリング押さえ部材 6 4 が設けられ、前記ベアリング押さえ部材 6 4 はピン部材 6 6 を介して回り止め機能がなされている。円筒状に形成された前記ボールスプラインナット 5 8 の外周面の中央部には環状凸部 6 8 が一体的に形成され、前記環状凸部 6 8 の周面には、複数の歯部が周方向に沿って連続して形成されたギア部 7 0 が設けられる。

#### 【0 0 2 5】

回転駆動源 1 6 はホルダ 7 2 を有し、前記ホルダ 7 2 の一端部は連結ブロック

4 4 に図示しないねじ部材を介して締結されている。この回転駆動源 1 6 は、ボールスプラインシャフト 1 4 の軸線と略平行となるように配設された回転駆動軸 7 4 を有し、前記回転駆動軸 7 4 には第 1 ギア 7 6 が同軸状に連結されている。前記第 1 ギア 7 6 とボールスプラインシャフト 1 4 との間には、前記第 1 ギア 7 6 の歯部 7 6 a に嚙合するとともにボールスプラインナット 5 8 のギア部 7 0 に嚙合する歯部 7 8 a が形成された第 2 ギア 7 8 が、ピン部材 8 0 を介して回転自在に軸支されている。

#### 【0 0 2 6】

前記ピン部材 8 0 と第 2 ギア 7 8 との間には第 3 ベアリング 6 0 c が配設され、前記第 3 ベアリング 6 0 c を介して第 2 ギア 7 8 が回転自在に保持される。前記ピン部材 8 0 の一端部は連結ブロック 4 4 に形成された孔部に軸着され、該ピン部材 8 0 の他端部はねじ部材を介して連結ブロック 4 4 に固定された軸受ブロック 8 2 に軸着されている。

#### 【0 0 2 7】

本発明の実施の形態に係る電動アクチュエータ 1 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

#### 【0 0 2 8】

図 4 は、本実施の形態に係る電動アクチュエータ 1 0 を適用したワーク位置決め装置 8 3 を示し、搬送路 8 4 上を矢印 A 方向に沿って搬送されるワーク 8 6 の位置決め用孔部 8 8 にストッパピン 9 0 を挿入してワーク 8 6 の搬送を停止させ、該ワーク 8 6 を搬送路 8 4 上の所定位置に位置決めする場合について説明する。

#### 【0 0 2 9】

なお、外部に露呈するボールスプラインシャフト 1 4 の一端部には、テーパ面を有するストッパピン 9 0 が連結されており、図示しない固定手段を介して電動アクチュエータ 1 0 が搬送路 8 4 の下部側に固定されているものとする。また、以下の説明では、ピストン 3 2 がヘッドカバー 2 2 側にあるときを初期位置として説明する。

#### 【0 0 3 0】

初期位置において、図示しない電源を付勢して回転駆動源 1 6 を回転駆動させる。回転駆動源 1 6 の回転駆動軸 7 4 に連結された第 1 ギア 7 6 が前記回転駆動軸 7 4 を回転中心として回転し、前記第 1 ギア 7 6 に噛合する第 2 ギア 7 8 が該第 1 ギア 7 6 と反対回りに回転する。

#### 【0 0 3 1】

ピン部材 8 0 に軸支された第 2 ギア 7 8 はボールスプラインナット 5 8 の外周面に一体的に形成されたギア部 7 0 と噛合し、前記ギア部 7 0 はボールスプラインナット 5 8 と一体的に回転する。第 1 および第 2 ベアリング 6 0 a、6 0 b によって回転自在に軸支されたボールスプラインナット 5 8 が回転することにより、複数のボール 6 2 の転動作用下にボールスプラインシャフト 1 4 が上昇する。従って、ボールスプラインシャフト 1 4 の下部に連結されたピストン 3 2 も該ボールスプラインシャフト 1 4 と一体的に上昇する。

#### 【0 0 3 2】

前記ボールスプラインシャフト 1 4 が上昇する際、ピストン 3 2 がチューブ部材 2 4 の内壁面に沿って摺動変位することにより、ボールスプラインシャフト 1 4 を直線方向に沿って案内するガイド機能とピストン 3 2 の回り止め機能とが併有される。

#### 【0 0 3 3】

上昇するボールスプラインシャフト 1 4 が搬送路 8 4 を貫通し、該ボールスプラインシャフト 1 4 の一端部に連結されたストッパピン 9 0 がワーク 8 6 の底面に形成された位置決め用孔部 8 8 に挿入されることにより、該ワーク 8 6 の搬送が停止するとともに、所定位置に位置決めされる。

#### 【0 0 3 4】

なお、ピストン 3 2 が変位終端位置に到達する際、クッション機構 2 8 によって上部側のクッション室 2 6 a から外部に排気されるエアの流量がクッションバルブ 5 2 b によって絞られることにより緩衝機能が営まれ、ピストン 3 2 が変位終端位置に到達する際の衝撃が吸収される。

#### 【0 0 3 5】

回転駆動源 1 6 に供給する電流の極性を前記とは逆転させることにより回転駆

動軸 74 が前記とは反対方向に回転し、ボールスプラインシャフト 14 およびピストン 32 が一体的に下降することにより、初期位置に復帰する。

#### 【0036】

次に、本実施の形態に係る電動アクチュエータ 10 をクランプ装置 92 に適用した状態を図 5 に示す。前記クランプ装置 92 では、ボールスプラインシャフト 14 の一端部にクランププレート 94 が連結され、前記クランププレート 94 の変位作用下に図示しないワークを挟持するクランプ部 96 が形成されたクランプ台 98 を備える。

#### 【0037】

回転駆動源 16 の駆動作用下にボールスプラインシャフト 14 をクランプ部 96 側に向かって変位させ、該ボールスプラインシャフト 14 の一端部に連結されたクランププレート 94 とクランプ部 96 との間に図示しないワークを挟持することができる。

#### 【0038】

本実施の形態に係る電動アクチュエータ 10 では、回転駆動源 16 とボールスプラインシャフト 14 との間にギア機構 18 を介在させ、ボールスプラインナット 58 の外周面に形成された環状凸部 68 に複数の歯部を形成してギア部 70 をボールスプラインナット 58 と一体的に設けることにより、ボールスプラインナット 58 と前記ギア部 70 との同芯度を取る芯出し作業が不要となる。

#### 【0039】

従って、本実施の形態では、芯出し作業が不要となるため簡便に組み付けることができるとともに、製造コストを低減することができる。

#### 【0040】

次に、本実施の形態に係る電動アクチュエータ 10 を他のクランプ装置 100 に適用した状態を図 6 に示す。

#### 【0041】

このクランプ装置 100 は、クランプボディ 102 と、前記クランプボディ 102 に形成された略円形状の一組の開口部（図示せず）を介して外部に突出する断面矩形状の軸受部 104 に連結されるアーム 106 とを備える。

**【0042】**

前記クランプボデイ 102 は、第 1 ケーシング 108 と図示しない第 2 ケーシングとが一体的に組み付けられて構成される。前記クランプボデイ 102 内には、第 1 ケーシング 108 および第 2 ケーシングにそれぞれ形成された凹部によって室 110 が形成され、前記室 110 内にボールスプラインシャフト 14 の自由端が臨むように設けられる。

**【0043】**

ボールスプラインシャフト 14 の自由端には、ナックルジョイント 112 を介して、該ボールスプラインシャフト 14 の直線運動をアーム 106 の回動運動に変換するトグルリンク機構 114 が設けられる。

**【0044】**

このトグルリンク機構 114 は、第 1 ピン部材 116 を介してナックルジョイント 112 に連結されるリンクプレート 118 と、第 1 ケーシング 108 および第 2 ケーシングに形成された略円形状の一組の開口部にそれぞれ回動自在に軸支される支持レバー 120 とを有する。

**【0045】**

前記リンクプレート 118 は、前記ナックルジョイント 112 と支持レバー 120 との間に介装され、前記ナックルジョイント 112 と支持レバー 120 とをリンクする機能を営む。

**【0046】**

前記リンクプレート 118 には、第 2 ピン部材 121 を介して支持レバー 120 が連結され、前記支持レバー 120 は、ボールスプラインシャフト 14 の軸線と略直交する方向（紙面と略直交する方向）に突出形成され、図示しない開口部を介してクランプボデイ 102 から外部に露呈する断面矩形状の軸受部 104 を有する。

**【0047】**

クランプボデイ 102 を構成する第 1 ケーシング 108 および第 2 ケーシングの内壁面の上部側には、断面円弧状の凹部 122 がそれぞれ形成され、前記凹部 122 には、前記リンクプレート 118 の湾曲面 124 に接触することにより所

定角度だけ回転するガイドローラ 126 が設けられる。前記第 1 ケーシング 108 および第 2 ケーシングに形成された孔部には、前記ガイドローラ 126 を回転自在に軸支するピン部材 128 が固着され、またガイドローラ 126 の貫通孔には周方向に沿って複数のニードルベアリング（図示せず）が装着される。前記ニードルベアリングの転動作用下にガイドローラ 126 が円滑に回転するように設けられている。

#### 【0048】

さらに、第 1 ケーシング 108 および第 2 ケーシングには、ボールスプラインシャフト 14 の変位を検出する位置検出機構 129 が設けられ、前記位置検出機構 129 は、取付用金具 130 を介して前記ボールスプラインシャフト 14 と一体的に変位する被検出素子 132 と、ケーシング 134 に装着されて所定間隔離間する一組の検出素子（図示せず）とを含む。

#### 【0049】

この場合、回転駆動源 16 の回転駆動力が付与されることにより変位するスプラインシャフト 14 の直線運動は、ナックルジョイント 112 を介してトグルリンク機構 114 に伝達され、前記トグルリンク機構 114 を構成する支持レバー 120 の回転作用下にアーム 106 の回転運動に変換される。

#### 【0050】

すなわち、ボールスプラインシャフト 14 の直線運動（上昇）によって、ナックルジョイント 112 およびリンクプレート 118 を上方に向かって押圧する力が作用する。前記リンクプレート 118 に対する押圧力は、第 1 ピン部材 116 を支点として該リンクプレート 118 を所定角度回転させるとともに、前記リンクプレート 118 のリンク作用下に支持レバー 120 を回転させる。

#### 【0051】

従って、前記支持レバー 120 の軸受部 104 を支点としてアーム 106 が反時計回り方向に向かって所定角度回転する。

#### 【0052】

このようにしてアーム 106 が反時計回り方向に回転している際、リンクプレート 118 の湾曲面 81 がガイドローラ 126 に接触し、前記湾曲面 124 と接

触した状態を保持しながら該ガイドローラ 1 2 6 がピン部材 1 2 8 を中心として回転する。

#### 【0 0 5 3】

さらにアーム 1 0 6 が回転して、図示しないワークに当接することにより、アーム 1 0 6 の回転動作が停止される。この結果、アーム 1 0 6 によってワークがクランプされるクランプ状態に至る。

#### 【0 0 5 4】

次に、アーム 1 0 6 をワークから離間させてクランプ状態を解除する場合には、回転駆動源 1 6 に対する電流の極性を前記とは逆転させてボールスプラインシャフト 1 4 を下降させることにより、前記アーム 1 0 6 は、時計回り方向に向かって回転し初期位置に復帰する。

#### 【0 0 5 5】

次に、本実施の形態に係る電動アクチュエータ 1 0 をさらに他のクランプ装置 1 5 0 に適用した状態を図 7 に示す。

#### 【0 0 5 6】

前記クランプ装置 1 5 0 では、ボールスプラインシャフト 1 4 の一端部に連結部材 1 5 2 の一端部が連結ボルト 1 5 4 を介して連結され、前記連結部材 1 5 2 の他端部側には前記ボールスプラインシャフト 1 4 と略平行に円筒状のシャフト 1 5 6 が連結されている。前記シャフト 1 5 6 の下端部には図示しないワークをクランプする際にワークに当接する把持部材 1 5 8 が連結されている。

#### 【0 0 5 7】

回転駆動源 1 6 の駆動作用下にボールスプラインシャフト 1 4 がカバープレート 4 8 の方向（矢印 B 方向）に変位し、連結部材 1 5 2 に連結されたシャフト 1 5 6 の把持部材 1 5 8 によって図示しないワークがクランプされるクランプ状態となる（図中破線）。

#### 【0 0 5 8】

また、把持部材 1 5 8 を前記ワークから離間させてクランプ状態を解除する場合には、回転駆動源 1 6 に対する電流の極性を前記とは逆転させてボールスプラインシャフト 1 4 を上方に変位させることにより、前記シャフト 1 5 6 を介して



把持部材 1 5 8 が前記ワークより離間する。

【 0 0 5 9 】

次に、本実施の形態に係る電動アクチュエータ 1 0 をリフト装置 2 0 0 に適用した状態を図 8 に示す。

【 0 0 6 0 】

このリフト装置 2 0 0 では、ボールスプラインシャフト 1 4 の一端部に略長方形形状のテーブルプレート 2 0 2 が連結ボルト 2 0 4 a を介して一体的に連結されている。また、テーブルプレート 2 0 2 には、前記ボールスプラインシャフト 1 4 と略平行に所定間隔離間してガイドシャフト 2 0 6 が連結されている。前記ガイドシャフト 2 0 6 は、連結ボルト 2 0 4 b を介してテーブルプレート 2 0 2 に連結されている。

【 0 0 6 1 】

前記ガイドシャフト 2 0 6 の下端部は、連結ブロック 4 4 の側面に装着されたガイド部材 2 0 8 のガイド孔 2 1 0 の内部に挿入され、前記ガイド孔 2 1 0 によって前記ガイドシャフト 2 0 6 が軸線方向に支持されている。

【 0 0 6 2 】

回転駆動源 1 6 の駆動作用下にボールスプラインシャフト 1 4 がカバープレート 4 8 から離間する方向（矢印 C 方向）に変位し、ボールスプラインシャフト 1 4 に連結されたテーブルプレート 2 0 2 の上に載置された図示しないワークを上方の所定位置に搬送することができる。その際、前記テーブルプレート 2 0 2 は、連結されたガイドシャフト 2 0 6 のガイド孔 2 1 0 によるガイド作用下に軸線方向に沿って正確に変位することができる。

【 0 0 6 3 】

このように、本実施の形態に係る電動アクチュエータ 1 0 を適用することにより、簡便にクランプ装置 9 2、1 0 0、1 5 0 や、リフト装置 2 0 0 を構成することができるとともに、クランプ装置 9 2、1 0 0、1 5 0 や、リフト装置 2 0 0 の軸線方向に沿った寸法を短縮して装置全体を小型化することができるという利点がある。

【 0 0 6 4 】

**【発明の効果】**

本発明によれば、以下の効果が得られる。

**【0065】**

すなわち、送りねじ軸に外嵌されてギア機構と噛合する送りねじナットに対して、周方向に沿って複数の歯部が形成されたギア部を一体的に形成することにより、軸線方向に沿った装置全体の寸法を短縮して小型化を図ることができる。

**【0066】**

また、送りねじナットに形成されたギア部の芯出し作業が不要となり、組み付けを簡便に行うことができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施の形態に係る電動アクチュエータの斜視図である。

**【図2】**

図1に示す電動アクチュエータの軸線方向に沿った縦断面図である。

**【図3】**

図2のⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線に沿った縦断面図である。

**【図4】**

図1に示す電動アクチュエータを位置決め装置に適用した斜視図である。

**【図5】**

図1に示す電動アクチュエータをクランプ装置に適用した斜視図である。

**【図6】**

図1に示す電動アクチュエータを他のクランプ装置に適用した一部縦断面図である。

**【図7】**

図1に示す電動アクチュエータをさらに他のクランプ装置に適用した斜視図である。

**【図8】**

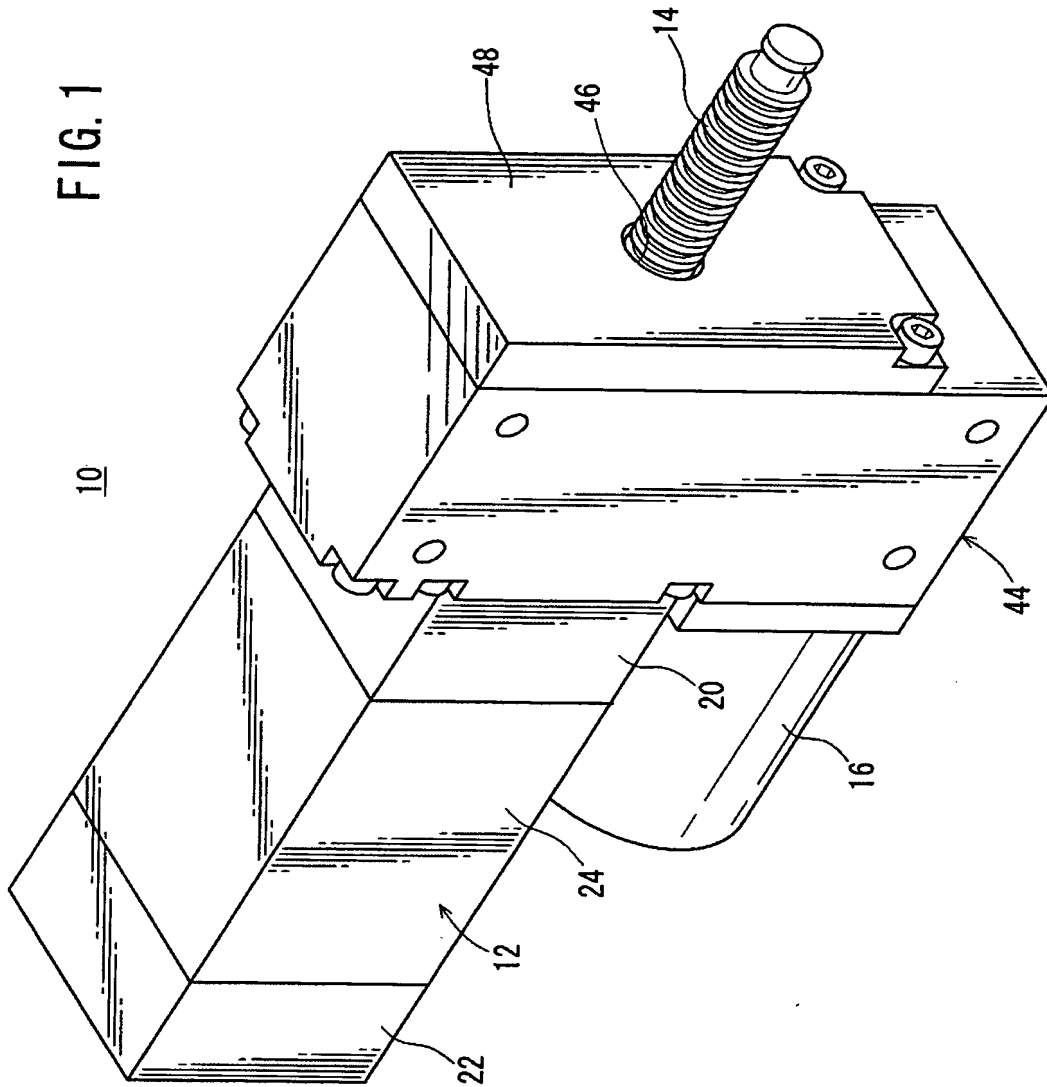
図1に示す電動アクチュエータをリフト装置に適用した斜視図である。

**【符号の説明】**

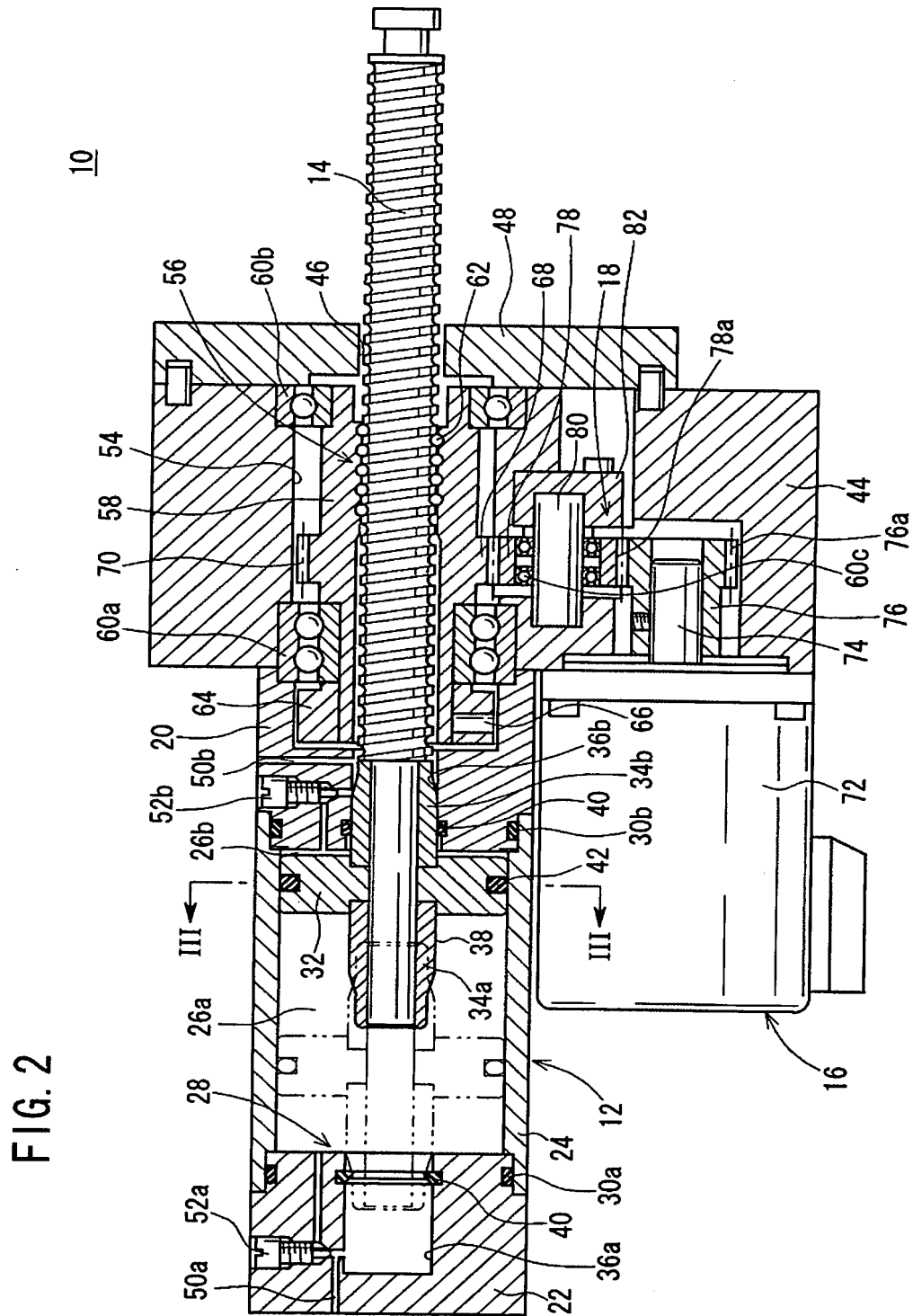
1 0 …電動アクチュエータ	1 2 …アクチュエータボディ
1 4 …ボールスプラインシャフト	1 6 …回転駆動源
1 8 …ギア機構	2 6 a、2 6 b …クッション室
2 8 …クッション機構	3 2 …ピストン
3 4 a、3 4 b …カラー部材	3 6 a、3 6 b、4 6 …孔部
4 4 …連結ブロック	5 0 a、5 0 b …連通路
5 2 a、5 2 b …クッションバルブ	5 4、1 1 0 …室
5 6 …ボールスプライン機構	5 8 …ボールスプラインナット
6 8 …環状凸部	7 0 …ギア部
7 4 …回転駆動軸	7 6、7 8 …ギア
8 8 …位置決め用孔部	9 0 …ストッパピン
9 2、1 0 0、1 5 0 …クランプ装置	9 4 …クランププレート
2 0 0 …リフト装置	

【書類名】 図面

【図 1】

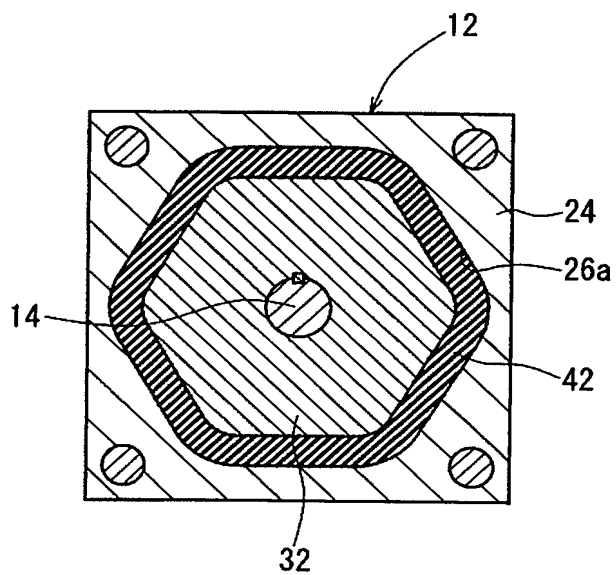


【図 2】

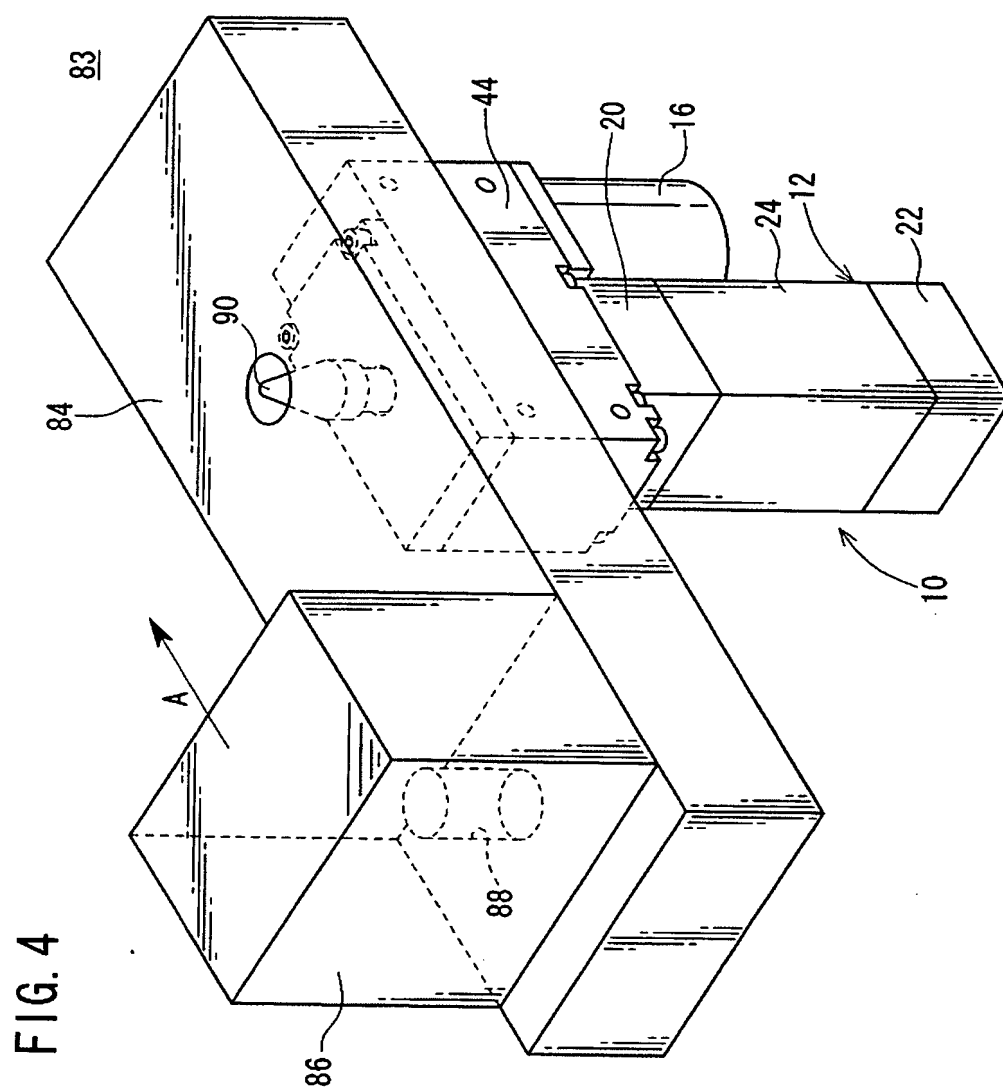


【図 3】

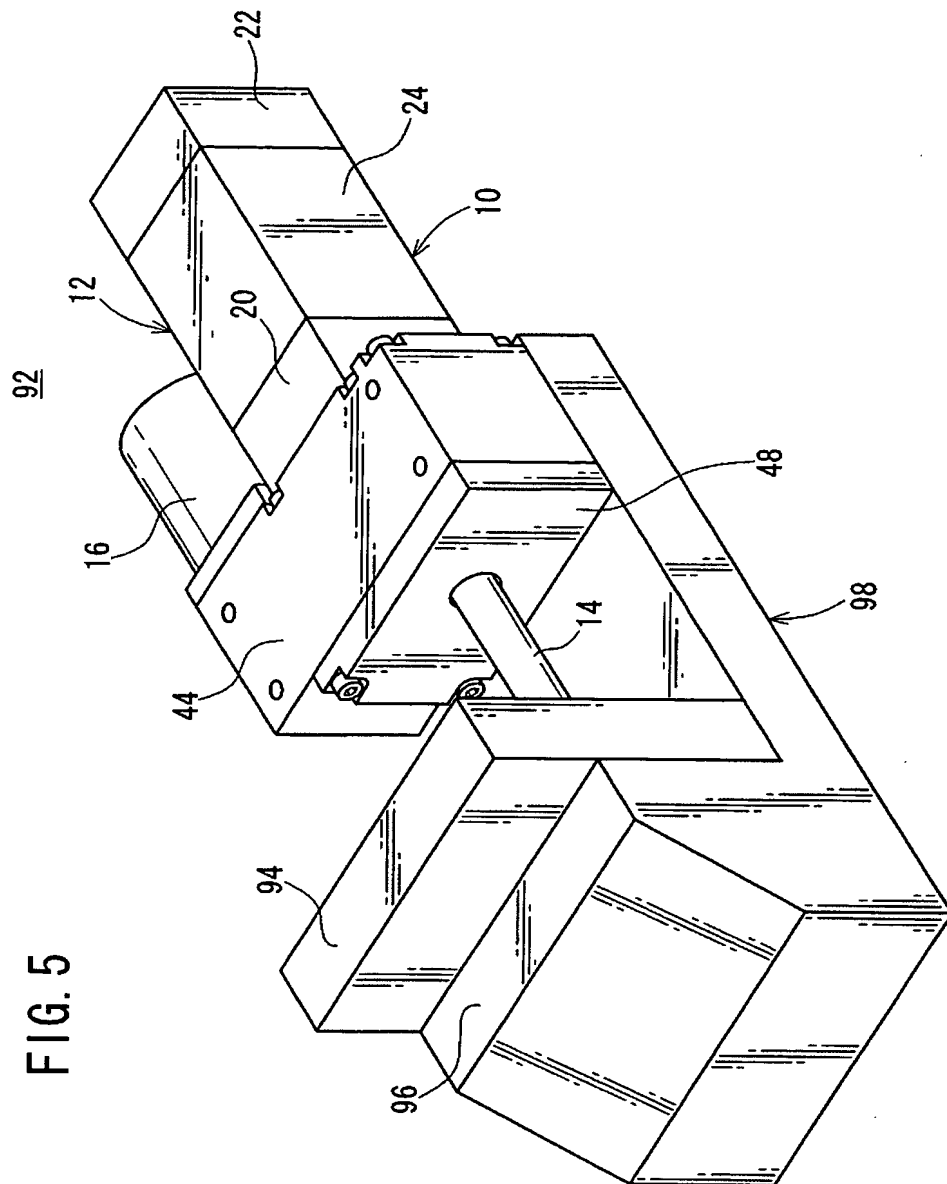
FIG. 3



【図 4】



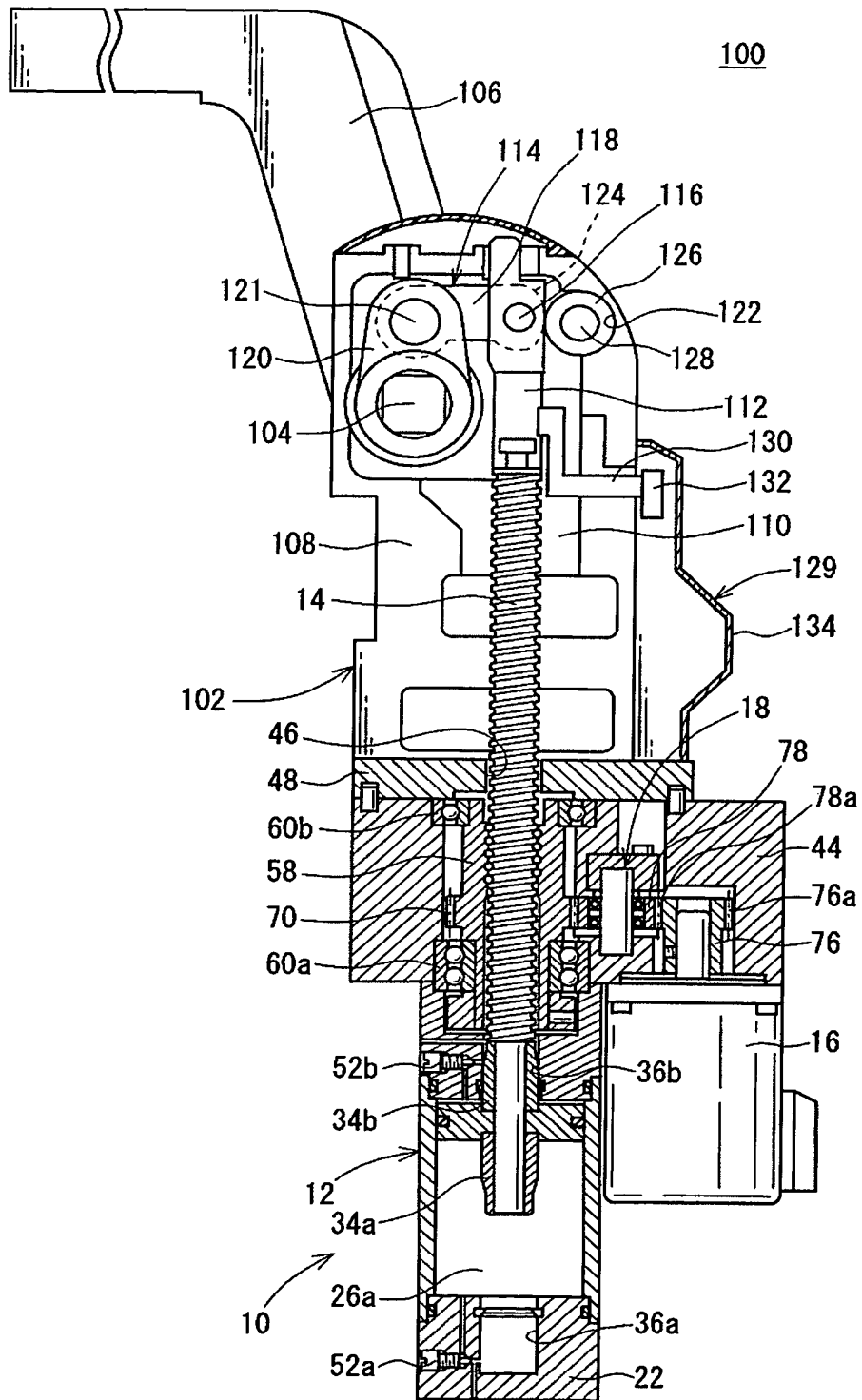
【図 5】





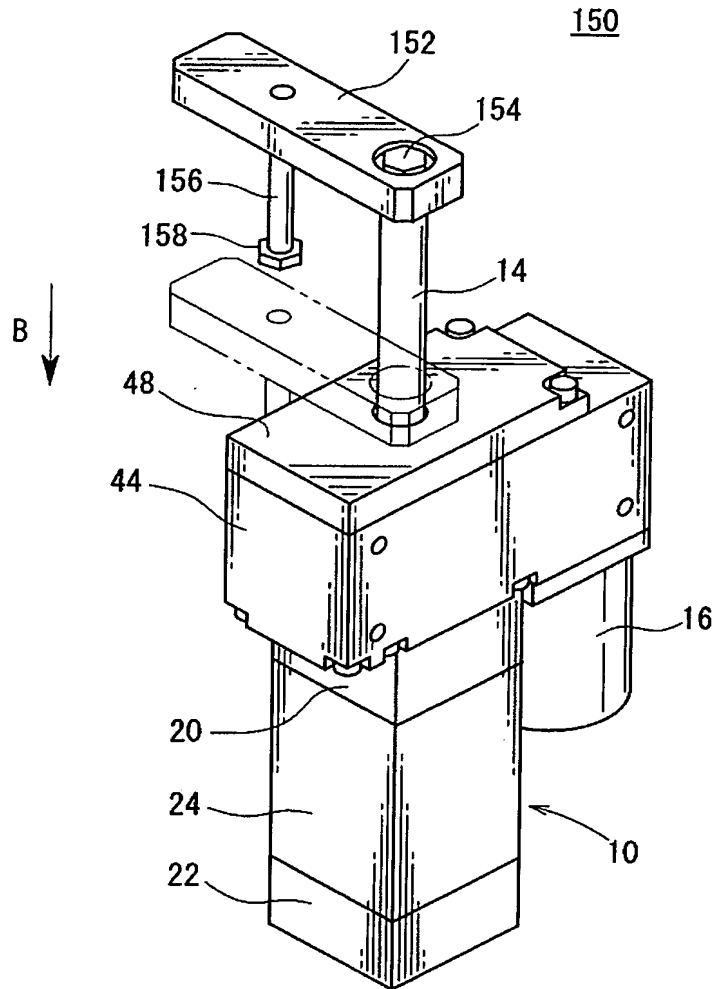
【図 6】

FIG. 6



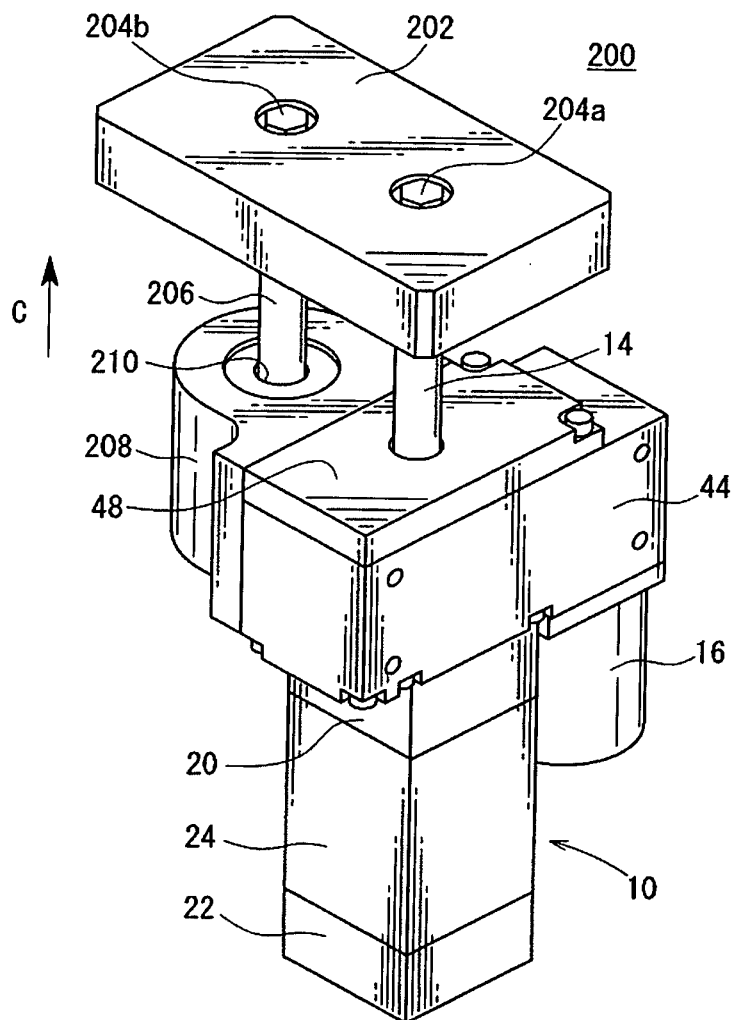
【圖 7】

FIG. 7



【図 8】

FIG. 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軸線方向に沿った寸法を短縮して装置全体を小型化するとともに、芯出し作業を不要として組み付け作業を簡便化することにある。

【解決手段】 回転駆動源 1 6 の回転駆動力を伝達するギア機構 1 8 と、前記ギア機構 1 8 によって伝達された回転運動を直線運動に変換し、連結ブロック 4 4 から外部に向かって進退自在に設けられたボールスプラインシャフト 1 4 を含むボールスプライン機構 5 6 とを備え、前記ボールスプラインシャフト 1 4 に外嵌されて前記ギア機構 1 8 と噛合し、周方向に沿って複数の歯部を有するギア部 7 0 が一体的に形成されたボールスプラインナット 5 8 を有する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 1 8 3 3 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 2 5 1 1 ]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 1 2 月 1 8 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区新橋 1 丁目 1 6 番 4 号  
氏 名 エスエムシー株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 4 月 1 1 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都港区新橋 1 丁目 1 6 番 4 号  
氏 名 S M C 株式会社